



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Off nl ungsschrift**  
⑩ **DE 198 49 762 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**D 21 H 21/40**  
H 01 Q 1/22  
H 01 Q 1/38  
G 07 D 7/00

②1 Aktenzeichen: 198 49 762.8  
②2 Anmeldetag: 28. 10. 1998  
④3 Offenlegungstag: 4. 5. 2000

DE 198 49 762 A 1

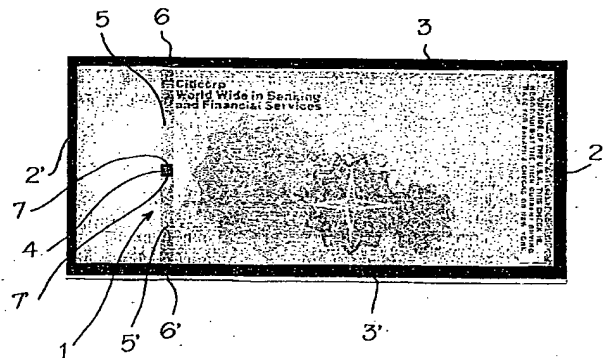
⑦1 Anmelder:  
Brosow, Joergen, San Marcos, Calif., US; Siemens  
AG, 80333 München, DE  
  
⑦4 Vertreter:  
LEINWEBER & ZIMMERMANN, 80331 München

⑦2 Erfinder:  
Brosow, Joergen, San Marcos, Calif., US  
  
⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:  
DE 29 05 441 C3  
DE 196 30 648 A1  
DE 84 20 985 U1  
EP 09 05 657 A1  
EP 00 19 191 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Sicherheitspapier und Verfahren zur Prüfung der Echtheit darauf aufgezeichneter Urkunden

⑤7 Zur Erhöhung der Fälschungssicherheit von Wertpapier, beispielsweise Banknoten, wird ein Sicherheitspapier verwendet, in das ein elektronischer Schaltkreis (4) mit einer Dipolantenne (5, 5') eingebettet ist. Zur Echtheitsprüfung wird an den Schaltkreis ein trägerfrequentes Eingangssignal übertragen und ein von dem Schaltkreis darauf ansprechend ausgesendetes Ausgangssignal, das ein Echtheitsmerkmal darstellt, erfaßt (Fig. 2).



DE 198 49 762 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Sicherheitspapier mit einem eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden elektronischen Schaltkreischip, der mit einem als Sende/Empfangsantenne dienenden Muster an dem Sicherheitspapier verbunden ist und ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet und auf ein Verfahren zur Prüfung der Echtheit von Urkunden, die in optisch lesbarer Form auf dem Sicherheitspapier aufgezeichnet sind.

Die Verwendung von Sicherheitspapieren zur Erstellung von Urkunden dient deren Schutz vor unerlaubter Nachahmung durch Fälscher. Dies ist insbesondere bei Wertpapieren wie Banknoten, Schecks, Reiseschecks, Aktien und dgl. erforderlich. Auch für nicht unmittelbar Geldwerte Papiere, wie Ausweise, Reisepässe und dgl., besteht ein Bedürfnis zur Sicherung gegen unerlaubte Nachahmung. Der verwendete Begriff "Urkunde" soll daher alle Arten von gegen unerlaubte Nachahmung zu schützenden Wertpapieren und Ausweispapieren einschließen.

Insbesondere bei im täglichen Umlauf befindlichen Wertpapieren, beispielsweise Geldscheinen, mag es einem Fälscher gelingen, den optisch aufgezeichneten Urkundeninhalt, beispielsweise das optische Druckbild der Geldscheine, täuschend genau nachzuahmen. Hiergegen schützt das dem zur Urkundenherstellung verwendeten Sicherheitspapier bei seiner Herstellung erteilte Echtheitsmerkmal, das mit den einem Fälscher zur Verfügung stehenden Mitteln praktisch nicht nachahmbar sein soll. Weithin bekannt ist die Anbringung von Wasserzeichen oder die Einbringung eines Sicherheitsfadens in das Papier. Insbesondere ist es bekannt (DE 29 05 441 C3), in die Papierschicht einen magnetisierbaren oder elektrisch leitenden Sicherheitsstreifen einzubringen.

Bei einem aus einem bekannten Sicherheitspapier der eingangs genannten Art (DE 196 30 648 A1) hergestellten Geldschein ist ein Transponderchip mit einer Antenne ähnlich in den Geldschein integriert wie der bei herkömmlichen Geldscheinen übliche Metallsicherungsstreifen. Das als Antenne dienende Muster weist die Form einer Antennenspule auf, die als Dick- oder Dünnschichtstruktur direkt auf dem Transponderchip ausgebildet ist. Alternativ kann der Transponderchip in der Nachbarschaft des Metallsicherungsstreifens oder an einer Unterbrechungsstelle des Metallsicherungsstreifens lokalisiert und von der Antennenspule umgeben sein. Als weitere Möglichkeit ist der Metallsicherungsstreifen derart modifiziert, daß er selbst die Antennenspule für den Transponderchip bildet. Die Anbringung der Antennenspule auf dem Transponderchip selbst führt zu einem sehr kleinen Spulenquerschnitt mit entsprechend kleiner Sende/Empfangsempfindlichkeit. Darüber hinaus ist es herstellungstechnisch schwierig, den kleinen Transponderchip an dem Geldschein zu verankern. Die anderen vorgenannten Möglichkeiten, bei denen die Antennenspule außerhalb des Transponderchips an dem Geldschein angeordnet ist, ermöglichen zwar die Bildung größerer Spulenquerschnitte, doch ist auch hier die Bildung und Verbindung der Antennenspule mit dem Transponderchip an dem Geldschein herstellungstechnisch problematisch.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein einfach herzustellendes Sicherheitspapier der eingangs genannten Art mit verbesserter Fälschungssicherheit und Überprüfbarkeit zu schaffen sowie ein Verfahren zur automatischen Prüfung der Echtheit auf dem Sicherheitspapier erstellter Urkunden anzugeben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe hinsichtlich des Si-

cherheitspapiers dadurch gelöst, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster die Form einer Dipolantenne aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung des Sicherheitspapiers erfolgt die Prüfung auf das Vorliegen des Echtheitsmerkmals dadurch, daß an die sich in der Papierebene erstreckende Dipolantenne des Schaltkreischips das die Aussendung seines Ausgangssignals triggernde Eingangssignal übertragen wird. Vorzugsweise handelt es sich sowohl bei dem Eingangssignal als auch bei dem Ausgangssignal um eine mit der betreffenden Signalinformation modulierte Trägerfrequenzschwingung. Durch entsprechende Auslegung des Schaltkreischips kann in dem Ausgangssignal jeder beliebige Informationsinhalt, vorzugsweise in binärer Form, als Echtheitsmerkmal kodiert werden. Es ist möglich, den elektronischen Schaltkreischip als programmierbaren Mikrokontroller auszubilden. Auf diese Weise läßt sich jeder auf dem Sicherheitspapier erstellten Urkunde ein individuelles Echtheitsmerkmal zuordnen. Dieses kann beispielsweise bei einer Banknote darin bestehen, daß das Echtheitsmerkmal den auf dem optisch lesbaren Druckbild der Banknote angegebenen Geldwert und/oder die angegebene Seriennummer der Banknote in kodierter Form wiedergibt. Bei einem gemäß Patentanspruch 12 gestalteten Verfahren zur Echtheitsprüfung können sowohl der optisch lesbare Inhalt der Urkunde, im Beispielsfall der Banknote deren Geldwert und/oder deren Seriennummer, und das diese Inhalte kodierende Ausgangssignal des Schaltkreischips automatisch erfaßt und miteinander verglichen werden. Die Echtheit der Urkunde, beispielsweise der Banknote, wird von dem Verfahren nur dann bestätigt, wenn zwischen dem optisch abgelesenen Inhalt und dem Informationsinhalt des Ausgangssignals des Schaltkreischips eine vorbestimmte Beziehung, beispielsweise inhaltliche Übereinstimmung, besteht.

Die Dipolantenne ermöglicht wegen ihrer einfachen geradlinigen Form eine einfache Herstellung des Sicherheitspapiers. Insbesondere läßt sie sich als geradliniger Streifen über eine größere Papierbahn verwickeln, wobei die einzelnen Dipolantennen der aus der Papierbahn durch Zerschneiden herzustellenden Urkunden beim Zerschneidevorgang automatisch entstehen. Vorteilhaft ist auch die mit der Dipolantenne verbundene Sende/Empfangsrichtcharakteristik. Beispielsweise werden stapelweise aufeinanderliegende Banknoten in Zählmaschinen üblicherweise derart gezählt, daß die jeweils oberste Banknote des Stapels um eine ihrer längeren Seitenkanten gewendet und dabei auf einen neuen Stapel abgelegt wird. Sofern sich die Dipolantenne senkrecht zu dieser Seitenkante erstreckt, durchläuft sie bei diesem Wendevorgang eine zur Stapel Ebene senkrechte Ebene, wodurch bei geeigneter Ausrichtung der Sende/Empfangscharakteristik der Zählmaschine die Ankopplung für den bei der Wendebewegung senkrecht zur Stapel Ebene ausgerichteten Geldschein maximal und dadurch ein Nebensprechen von den übrigen Geldscheinen des Stapels unterdrückt wird. Es versteht sich, daß die für die Signalübertragung verwendete modulierte Trägerfrequenz auf die Abmessung der Dipolantenne abgestimmt wird.

Es sind verschiedene Möglichkeiten denkbar, wie der Schaltkreischip und seine Dipolantenne an dem Sicherheitspapier verwirklicht werden können. Vorzugsweise ist vorgesehen, daß das die Dipolantenne bildende Muster aus zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiterstreifen besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschlußbereichen des Schaltkreischips kontaktiert sind. Dabei erweist es sich insbesondere als zweckmäßig, daß die beiden Leiterstreifen durch leitfähig gemachte Abschnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, zwischen dessen zwischen den einander zuge-

wandten Enden der Leiterstreifen begrenztem isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip angeordnet ist. Die leitfähigen Abschnitte des isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens können beispielsweise durch Dotierung erzeugt werden. Sehr zweckmäßig ist es auch, eine größere Polymerbahn mit Ausnahme der zur Aufnahme der Schaltkreischips dienenden isolierenden Abschnitte zu metallisieren, d. h. mit einer dünnen Metallschicht zu versehen und daraus die Polymersubstratstreifen durch Zerschneiden herzustellen.

Die Verbindung mit dem Schaltkreischip kann dadurch erfolgen, daß der Schaltkreischip auf einem dünn geschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet ist, das auf dem isolierenden Abschnitt des Polymersubstratstreifens angeordnet ist. Techniken zum Dünnschleifen des Halbleitersubstrats sind bekannt.

Alternativ kann vorgesehen sein, daß der Schaltkreischip ein auf einem mit dem die Dipolantenne bildenden Muster versehenen flexiblen Polymersubstrat ausgebildeter integrierter Polymerschaltkreischip ist. Diese Ausführungsform macht sich die bekannten modernen Polymerschaltkreistechniken zunutze (vgl. IEDM 97-331 "Polymeric Integrated Circuits and Light-Emitting Diodes" oder The American Association for the Advancement of Science Vol. 278, No. 5337, 17 October 1997, Seite 383 bis 384 "Patterning Electronics on the Cheap").

Eine in allen Fällen vorteilhafte Ausgestaltung besteht darin, daß der Schaltkreischip und das die Dipolantenne bildende Muster in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet sind. In diesem Fall sind der Schaltkreischip und die Dipolantenne beidseits von Teilschichten der Papierschicht abgedeckt.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung des Erfindungsgedankens besteht darin, daß der den Schaltkreischip einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwertspeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist. Hierbei wird der dem Echtheitsmerkmal entsprechende Informationsinhalt in dem Festwertspeicher bleibend vorinstalliert und mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar.

Im Rahmen der Erfindung ist auch vorgesehen, daß der Schaltkreischip einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist.

Bei dieser Ausführungsform dient das Eingangssignal nicht allein dazu, auf das fest eingestellte Echtheitsmerkmal zuzugreifen, welches einer auf dem Sicherheitspapier ausgefertigten Urkunde bleibend zugeordnet ist. Vielmehr kann mit dem Eingangssignal ein Informationsinhalt auf den Schaltkreischip übertragen und dort gespeichert werden, der ansprechend auf ein nachfolgend empfangenes Empfangssignal ebenfalls mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist. Diese Ausführungsform ist insbesondere im Hinblick auf die in den Patentansprüchen 13 und 14 angegebenen Verfahrensvarianten von Bedeutung. Dabei wird von jeder Stelle, welche die auf dem Sicherheitspapier erstellte Urkunde prüft, beispielsweise von jeder Bank, zu der ein Geldschein auf seinem Geldumlaufweg gelangt, beim Prüfungsvorgang, beispielsweise beim Geldzählvorgang, ein die prüfende Stelle und ggf. auch das Datum der Prüfung darstellender Informationsinhalt mit dem Eingangssignal in den Schaltkreis eingeschrieben. Bei nachfolgenden Prüfungen ist dieser Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar und liefert auf diese Weise einen örtlichen und zeitlichen Nachweis von Stationen, die durchlaufen worden sind. Unerlaubte Geldwäschegeschäfte lassen sich damit genau nachverfolgen.

In schaltungstechnischer Hinsicht wird dies besonders einfach dadurch verwirklicht, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist. Hierbei bestimmt die Länge des Schieberegisters in Abhängigkeit vom Umfang der von den einzelnen Prüfstellen übertragenen Informationsinhalte die Anzahl der insgesamt abspeicherbaren Prüfungen. Da die Informationsinhalte vom Eingang des Schieberegisters zu dessen Ausgang durchgeschoben werden, enthält letzteres stets den aktuellsten Stand dieser Informationsinhalte, während Informationsinhalte länger zurückliegender Prüfungen, die die Speicherkapazität des Schieberegisters überschreiten, aus dem Schieberegister hinausgeschoben werden.

Ein anderer wichtiger Gedanke der Erfindung besteht darin, daß der Schaltkreischip eine durch berührungslose Energieübertragung speisbare Energieversorgung aufweist. In dieser Hinsicht ist es besonders zweckmäßig, daß die Energieübertragung durch eine zur Modulation mit dem Eingangssignal vorgesehene Trägerfrequenzschwingung erfolgt. Hierdurch kann die Energieversorgung des Schaltkreischips durch das in dem Patentanspruch 14 angegebene Verfahren vollständig von außen erfolgen, und der Schaltkreischip benötigt keine eigene Betriebsenergiequelle, die wegen ihrer nur endlichen Lebensdauer und der Tatsache, daß sie jedenfalls mit heutigen Mitteln kaum papierdünn ausgebildet werden könnte, einer praktischen und wirtschaftlichen Verwirklichung des Sicherheitspapiers große Schwierigkeiten bereiten würde.

In der folgenden Beschreibung ist die Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielhaft erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Aufsicht auf die Vorderseite eines Reiseschecks, an dem die Verwirklichung eines zur Echtheitsprüfung dienenden elektronischen Schaltkreises schematisch angedeutet ist, und

**Fig. 2** eine Aufsicht auf die Rückseite des in **Fig. 1** dargestellten Reiseschecks.

Der in der Zeichnung abgebildete Reisescheck einer international bekannten Bank ist zum Zwecke der Erläuterung der Erfindung durch die schematische Darstellung eines auf einem dünnen Chip 4 ausgebildeten elektronischen Schaltkreises ergänzt. Der Chip 4 ist auf einem Polymerstreifen 1 angeordnet, der in die Papierschicht eingebettet ist. Dies kann in bekannter Weise dadurch geschehen, daß bei der Papierherstellung zunächst eine erste Teilschicht des Papierbreis geschöpft, darauf der Polymerstreifen 1 aufgelegt und anschließend darauf eine zweite Teilschicht des Papierbreis aufgebracht wird. Der Polymerstreifen 1 erstreckt sich parallel zu den beiden kürzeren Seitenrändern 2, 2' über die gesamte Breite des rechteckigen Reiseschecks hinweg bis zu dessen längeren Seitenrändern 3, 3'. Wenngleich der Polymerstreifen 1 beidseits von der Papierschicht bedeckt ist, scheint er in der Zeichnung erkennbar durch die ihn bedeckenden Schichten hindurch.

Der Polymerstreifen 1 ist beispielsweise durch Dotierung oder eine aufgetragene Metallisierung, leitfähig gemacht. Lediglich in der Mitte zwischen den beiden Seitenrändern 3, 3', wo der integrierte Schaltkreischip 4 angeordnet ist, ist die leitfähige Dotierung oder Metallisierungsschicht derart unterbrochen, daß an einander entgegengesetzten Rändern 7, 7' des Chips 4 ausgebildete Anschlußbereiche des Chips 4 jeweils von einem der beiden sich beidseits der Unterbrechung erstreckenden Teilstreifen 5, 5' des Polymerstreifens 1 kontaktiert sind. Die beiden Teilstreifen 5, 5' bilden auf diese Weise eine an den Chip 4 angeschlossene Dipolantenne, die sowohl der Signalübertragung als auch der Über-

tragung der Betriebsenergie für den Chip 4 dient.

Der Schaltkreischip 4 bildet einen Mikrocontroller mit einem Festwertspeicher, einem als Schreib/Lesespeicher dienenden Schieberegister und einer Eingangs/Ausgangseinheit, die einen Empfangsteil und einen Sendeteil aufweist. In dem Festwertspeicher sind die auf der Vorderseite des Reiseschecks in optisch lesbarem Klartext aufgedruckte Nummer sowie die Geldwertangabe des Reiseschecks fest abgespeichert.

Zur Prüfung der Echtheit wird der Reisescheck durch ein Prüfgerät hindurchgeführt, das einerseits die aufgedruckten, optisch lesbaren Angaben wie Schecknummer und Geldwertangabe liest. Gleichzeitig sendet dieses Lesegerät ein trägerfrequentes, moduliertes Eingangssignal für den Schaltkreischip 4 aus. Dieses Eingangssignal wird in dem Empfangsteil des Schaltkreises dekodiert. Darauf ansprechend steuert der Mikrocontroller den Festwertspeicher und den Sendeteil zur trägerfrequenzmodulierten Aussendung eines Ausgangssignals an, in dem der Informationsinhalt des Festwertspeichers kodiert ist. Das Prüfgerät erfaßt dieses Ausgangssignal und vergleicht den damit übertragenen Informationsinhalt mit den optisch erfaßten Klartextangaben des Reiseschecks. Sofern keine Übereinstimmung besteht, wird der Reisescheck als gefälscht ausgewiesen.

Banknoten haben dieselbe Erscheinungsform wie die vorstehend anhand von Fig. 1 und 2 erläuterten Reiseschecks. Das Zählen derartiger Banknoten erfolgt gewöhnlich dadurch, daß von einem Stapel zu zählender Banknoten die jeweils oberste Banknote um eine ihrer längeren Seitenkanten 3 bzw. 3' gewendet und auf diese Weise auf einen gezählten Stapel überführt wird. Während dieses Wendevorgangs durchlaufen dann die die Dipolantenne bildenden Leiterstreifen 5, 5' eine zu den längeren Seitenkanten 3, 3' senkrechte Ebene, so daß die Leiterstreifen 5, 5' in der Mitte dieser Wendebewegung senkrecht auf der Ebene der Banknoten stehen, die auf dem zu zählenden bzw. gezählten Stapel liegen. Unter Ausnutzung der Richtcharakteristik der Dipolantenne kann das Prüfgerät derart eingerichtet werden, daß die maximale Ankopplung an die Dipolantenne 5, 5' in der Mitte des Wendeweges jeder Banknote zwischen dem zu zählenden Stapel und dem gezählten Stapel erreicht wird. Damit läßt sich ein Nebensprechen der auf den beiden Stapeln liegenden Banknoten beim Zählvorgang unterdrücken.

Mit dem Eingangssignal überträgt die prüfende Stelle einen sie identifizierenden Informationsinhalt, beispielsweise Name und Ort einer den Reisescheck entgegennehmenden Bank nebst Datum der Prüfung. Gleichzeitig kann die entgegennehmende Bank eine den Einlöser des Reiseschecks, beispielsweise dessen Namen und Anschrift, identifizierende Information zusätzlich mit dem Eingangssignal übertragen und einspeichern. Diese den Einlöser identifizierende Information ist vor allem dann von Interesse, wenn eine Stelle, die den Reisescheck ursprünglich vom Aussteller entgegengenommen hat, diesen Reisescheck an eine dritte Person als Zahlungsmittel weitergibt und diese dritte Person als Einlöser bei der Bank auftritt. Diese Identifikationsinformation wird von dem Mikrocontroller in binärer Form seriell in das Schieberegister eingegeben, wobei ggf. ein Teil früher eingegebener Information am Ausgang des Schieberegisters überfließt und verlorengeht.

Das von dem Prüfgerät an den Schaltkreischip 4 übertragene Eingangssignal kann auch mit einem Befehl zum Auslesen des Inhalts des Schieberegisters unter gleichzeitigem Rückschreiben des ausgelesenen Informationsinhalts kodiert werden. Durch die Übertragung des Gesamtinhalts des Schieberegisters in dem Ausgangssignal des Schaltkreischips 4 kann das Prüfgerät diesen Informationsinhalt erfassen und auswerten. Auf diese Weise kann durch das Prüfge-

rät festgestellt werden, welche Prüfstellen eine zu prüfende Urkunde zu welchem Zeitpunkt früher schon durchlaufen hat. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn es sich bei den Urkunden um mit dem Schaltkreischip 4 ausgestattete Banknoten handelt, die im Zuge ihres Umlaufes immer wieder bei entgegennehmenden Banken gezählt werden. Damit läßt sich der Umlaufweg dieser Banknoten überwachen.

Im Falle von Reiseschecks läßt sich deren Sicherheit noch weiter steigern, indem die bezogene Bank bei der Ausgabe des Reiseschecks in den Schreib/Lesespeicher einen mit dem Scheckinhaber vereinbarten zusätzlichen Identifikationskode, beispielsweise einen PIN-Kode, einspeichert. Sofern eine den Reisescheck entgegennehmende Stelle mit einem zum Auslesen dieses zusätzlichen Identifikationskodes geeigneten Gerät ausgestattet ist, kann sie zur Echtheitsprüfung den Aussteller des Schecks dazu auffordern, diesen zusätzlichen Identifikationskode zu benennen, und ihn mit der ausgelesenen Version des zusätzlichen Identifikationskodes vergleichen. Falls keine Übereinstimmung besteht, ist der Reisescheck als unecht zu verwerfen.

Eine auf dem Schaltkreischip 4 integrierte Energieversorgung, welche die Betriebsenergie liefert, wird aus der Trägerfrequenzschwingung des von dem Prüfgerät übertragenen Eingangssignals gespeist. Auf diese Weise überträgt das Prüfgerät auch die für den Betrieb des Schaltkreischips 4 erforderliche Energie.

Das Sicherheitspapier wird in Bahnen hergestellt, in die entsprechend dem Format der aus dem Sicherheitspapier herzustellenden Geldscheine, Reiseschecks, Urkunden und dgl. der Polymerstreifen 1 mit dem daran unter einem dem Abstand der Seitenränder 3, 3' entsprechenden Abstand angeordneten Chips 4 kontinuierlich zusammenhängend eingebettet wird. Diese Papierbahn wird anschließend beidseits gedruckt und danach formatgerecht geschnitten, wodurch die einzelnen Stücke von Banknoten, Reiseschecks oder dgl. entstehen, in denen sich die als Dipolantenne dienenden Teilstreifen mit ihren Enden 6, 6' bis zu den Seitenrändern 3, 3' der geschnittenen Stücke erstrecken.

#### Verzeichnis der Bezugszeichen

- 1 Polymerstreifen
- 2, 2' kürzere Seitenränder
- 3, 3' längere Seitenränder
- 4 Schaltkreischip
- 5, 5' Teilstreifen
- 6, 6' Enden
- 7, 7' Ränder des Schaltkreischips

#### Patentansprüche

1. Sicherheitspapier mit einem eine berührungsfreie Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden elektronischen Schaltkreischip (4), der mit einem als Sende/Empfangsantenne dienenden Muster (5, 5') an dem Sicherheitspapier verbunden ist und ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, **dadurch gekennzeichnet**, daß das als Sende/Empfangsantenne dienende Muster (5, 5') die Form einer Dipolantenne aufweist.
2. Sicherheitspapier nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das die Dipolantenne bildende Muster aus zwei sich längs einer gemeinsamen Geraden erstreckenden Leiterstreifen (5, 5') besteht, die an ihren einander zugewandten Enden mit Anschlußbereichen (7, 7') des Schaltkreischips (4) kontaktiert sind.
3. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die beiden Leiterstreifen (5, 5') durch leitfähig gemachte Abschnitte eines isolierenden dünnen Polymersubstratstreifens gebildet sind, zwischen dessen zwischen den einander zugewandten Enden der Leiterstreifen (5, 5') begrenztem isolierenden Abschnitt der Schaltkreischip (4) angeordnet ist. 5

4. Sicherheitspapier nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) auf einem dünn geschliffenen Halbleitersubstrat ausgebildet ist, das auf dem isolierenden Abschnitt des Polymersubstratstreifens angeordnet ist. 10

5. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) ein auf einem mit dem die Dipolantenne bildenden Muster versehenen flexiblen Polymersubstrat ausgebildeter integrierter Polymerschaltkreischip ist. 15

6. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) und das die Dipolantenne bildende Muster (5, 5') in die Papierschicht des Sicherheitspapiers eingebettet sind. 20

7. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) einen auf einen vorgegebenen Informationsinhalt eingestellten Festwertspeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal 25 übertragbar ist.

8. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) einen mit einem von dem empfangenen Eingangssignal übertragenen Informationsinhalt beschreibbaren Schreib/Lesespeicher aufweist, dessen Informationsinhalt mit dem ausgesendeten Ausgangssignal übertragbar ist. 30

9. Sicherheitspapier nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Schreib/Lesespeicher durch ein Schieberegister gebildet ist, in das eine binäre Darstellung des mit dem Eingangssignal übertragenen Informationsinhaltes sequentiell einspeicherbar ist. 35

10. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreischip (4) eine durch berührungslose Energieübertragung speisbare Energieversorgung aufweist. 40

11. Sicherheitspapier nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Energieübertragung durch eine zur Modulation mit dem Eingangssignal vorgesehene Trägerfrequenzschwingung erfolgt. 45

12. Verfahren zur Prüfung der Echtheit von Urkunden, die in optisch lesbarer Form auf einem Sicherheitspapier mit einer berührungsfreien Prüfung eines Echtheitsmerkmals ermöglichenden Struktur aufgezeichnet sind, bei dem von einer die Urkunde prüfenden Stelle der optisch lesbare Inhalt der Urkunde sowie das Echtheitsmerkmal automatisch erfaßt und zueinander in Beziehung gesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die Struktur ein elektronischer Schaltkreis ist, der ansprechend auf ein empfangenes Eingangssignal ein das Echtheitsmerkmal darstellendes Ausgangssignal aussendet, und die die Urkunde prüfende Stelle an den Schaltkreis das die Aussendung seines Ausgangssignals auslösende Eingangssignal überträgt. 50 55 60

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß das von der prüfenden Stelle an den Schaltkreis übertragene Eingangssignal einen die prüfende Stelle identifizierenden Informationsinhalt aufweist, der in den Schaltkreis eingespeichert wird. 65

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der eine prüfende Stelle identifizierende, eingespeicherte Informationsinhalt ansprechend auf

ein von einer prüfenden Stelle danach übertragenes Eingangssignal mit dem Ausgangssignal an die prüfende Stelle übertragbar ist.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Betrieb des Schaltkreises erforderliche Energie von der prüfenden Stelle mit dem Eingangssignal an den Schaltkreis übertragen wird.

- Leerseite -

PAT-NO: DE019849762A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 19849762 A1

TITLE: Method of verifying the authenticity of security paper such as a banknote that uses an embedded electronic circuit that responds to an external interrogation signal

PUBN-DATE: May 4, 2000

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME            | COUNTRY |
|-----------------|---------|
| BROSOW, JOERGEN | US      |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME           | COUNTRY |
|----------------|---------|
| BROSOW JOERGEN | US      |
| SIEMENS AG     | DE      |

APPL-NO: DE19849762

APPL-DATE: October 28, 1998

PRIORITY-DATA: DE19849762A (October 28, 1998)

INT-CL (IPC): D21H021/40;H01Q001/22 ;H01Q001/38 ;G07D007/00

EUR-CL (EPC): B42D015/00 ; G07D007/00

ABSTRACT:

CHG DATE=20001116 STATUS=O>Paper used for such as banknotes have an embedded electronic circuit (1,4,7) that is interactively accessed. In order to check the authenticity of the banknote a carrier frequency signal is transmitted to the circuit and an output signal is generated that identifies a characteristic feature.